



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

10/525013
PCT/CH 03 / 00561

REC'D 02 SEP 2003

WIPO

PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern,

16. Aug. 2003

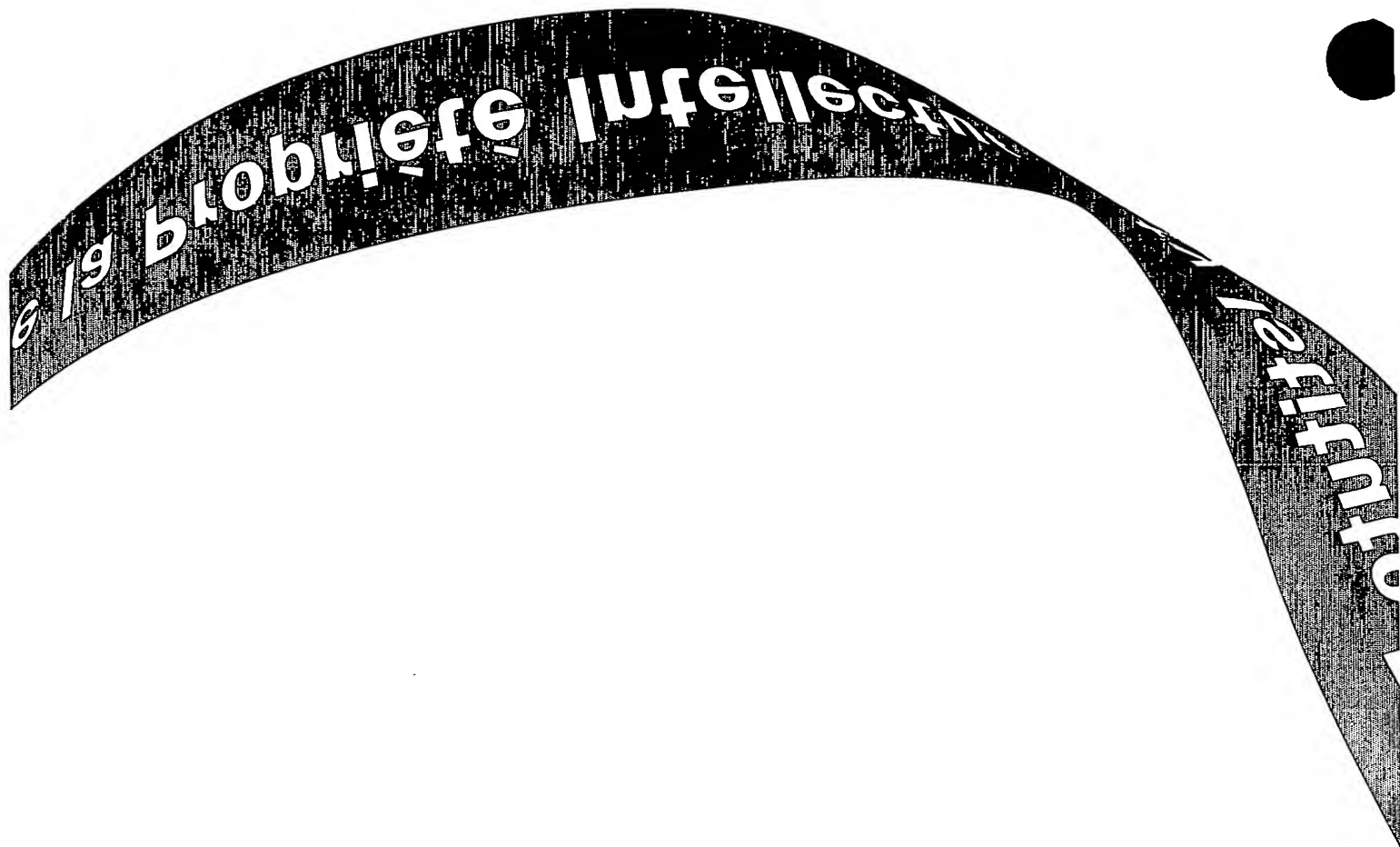
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

Heinz Jenni

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

Patentgesuch Nr. 2002 1421/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren zum Verlängern der Haltbarkeit von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln.

Patentbewerber:
Hanspeter Steffen
Tempelhof 17
4302 Augst

Vertreter:
Keller & Partner Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5 Postfach
3000 Bern 7

Anmeldedatum: 19.08.2002

Voraussichtliche Klassen: A23B, B65B

Unveränderliches Exemplar
Exemplaire invariable
Esemplare immutabile

1021/02

1

Verfahren zum Verlängern der Haltbarkeit von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verlängern der Haltbarkeit von verderblichen
5 Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln und eine Verpackung zur Durchführung des
Verfahrens gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

Stand der Technik

Zum Zwecke der Verpackung und/oder Lagerung von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln wie Obst, Gemüse, Schnittblumen, Käse und dergleichen sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, um die von Natur aus geringe
5 Haltbarkeit solcher Agrarprodukte bzw. Lebensmittel zu verlängern. Als recht erfolgreich hat sich die im Verlaufe der letzten Jahre entwickelte sogenannte MAP-Technik (modified atmosphere package) erwiesen, wonach die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel in einer Verpackung aufbewahrt werden, die eine Atmosphäre enthält, welche im Vergleich zur Atmosphäre von normaler Umgebungsluft modifiziert ist.

10 In der Druckschrift EP-A2-1 106 084 (Comi) wird ein Verfahren zum Verpacken von Lebensmittelprodukten beschrieben, gemäss dem die Lebensmittelprodukte in der Verpackung in einer alkoholhaltigen Atmosphäre aufbewahrt werden.

Die Druckschrift WO-A1-01/89310 (Steffen) befasst sich mit einem Verpackungssystem zur Aufbewahrung von frischen Agrarprodukten und/oder
15 Lebensmitteln. Die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel werden zunächst in eine aus Polypropylen gefertigte und mit einer Antibeschlagsbeschichtung versehene Schale eingefüllt. Danach wird die Luft aus der Schale abgesaugt und durch eine Gasmischung bestehend aus 75 % Stickstoff und 25 % Kohlendioxid ersetzt und anschliessend die Schale mit einer Kunststoffolie luftdicht verschlossen. In die Kunst-
20 stoffolie ist ein Überdruckventil eingesetzt, das aus hartem Polypropylen und/oder Polyethylen gefertigt ist. Die durch die metabolische Restatmung der Agrarprodukte bzw. Lebensmittel erzeugten Gase können durch das Überdruckventil hindurch aus der ansonsten dicht verschlossenen Packung heraus entweichen.

Im Falle von besonders heiklen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln lässt deren
25 Haltbarkeit trotz der Anwendung bzw. Verwendung der bisher für die MAP-Technik bekannten Verfahren und Verpackungen immer noch zu wünschen übrig.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Angabe eines Verfahrens, welches eine Verlängerung der Haltbarkeit von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln in einer Verpackung ermöglicht, sowie einer Verpackung zur Durchführung des Verfahrens.

- 5 Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche definiert. Gemäss der Erfindung weist ein Verfahren zum Verlängern der Haltbarkeit von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln wie Obst, Gemüse, Schnittblumen, Käse, Fleisch und dergleichen die Schritte auf, die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel in einen Verpackungsbehälter einzubringen, im Verpackungsbehälter
- 10 eine modifizierte Atmosphäre zu schaffen und den Verpackungsbehälter zu verschliessen. Dabei wird die modifizierte Atmosphäre derart geschaffen, dass sie eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Sauerstoffkonzentration aufweist.

- Das bedeutet, dass das erfindungsgemässe Verfahren einen Schritt umfasst, wenigstens temporär (d.h. für eine Zeitspanne von mehreren Minuten) im
- 15 Verpackungsbehälter (d.h. in dem vom Verpackungsbehälter eingeschlossenen Innenraum) eine modifizierte Atmosphäre mit einer erhöhten Sauerstoffkonzentration zu schaffen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Beschreibung und den Ansprüchen wird ohne anderslautende Ausführungen unter der
- 20 Sauerstoffkonzentration stets die Konzentration von molekularem Sauerstoff (d.h. die Konzentration von O₂-Gas) verstanden. Die hohe Sauerstoffkonzentration kann mit Hilfe der für die MAP-Technik bekannten Verfahrenstechniken geschaffen werden, indem z.B. zunächst die nicht modifizierte, der Umgebungsluft entsprechende Atmosphäre durch Evakuieren aus dem Verpackungsbehälter entfernt und
- 25 anschliessend ein der gewünschten modifizierten Atmosphäre entsprechendes Gasgemisch in den Verpackungsbehälter hinein geleitet wird. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Verfahren zur Schaffung der modifizierten Atmosphäre möglich.

Die hohe Sauerstoffkonzentration verzögert die Vermehrung sowohl von anaeroben als auch von aeroben Keimen am Packgut, d.h. an den im Verpackungsbehälter aufgenommenen Agrarprodukten bzw. Lebensmitteln. Weiter verzögert der hohe Sauerstoffgehalt im Falle von Agrarprodukten, die infolge des Erntevorgangs mit

5 Schnittstellen versehen sind, Bräunungsreaktionen an den Schnittstellen der im Verpackungsbehälter aufgenommenen Agrarprodukte.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsart der Erfindung wird die modifizierte Atmosphäre derart geschaffen, dass die Sauerstoffkonzentration in der modifizierten Atmosphäre zwischen 40 % und 90 %, vorzugsweise zwischen 60 % und 85 %,

10 insbesondere ungefähr 80 % bezogen auf die modifizierte Atmosphäre insgesamt ist. Diese Konzentrationsbereiche haben sich zur Verbesserung der Haltbarkeit von diversen verschiedenen Gemüsen und Früchten bewährt.

Im Zusammenhang mit der vorliegenden Beschreibung und den Ansprüchen sind ohne anderslautende Ausführungen die in Prozent angegebenen Gaskonzentrationen stets

15 Angaben in Volumenprozent.

Vorteilhafterweise wird die modifizierte Atmosphäre derart geschaffen, dass sie zusätzlich eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Konzentration an Kohlendioxid (d.h. CO₂-Gas) aufweist, wobei die Kohlendioxidkonzentration vorzugsweise zwischen 2 % und 25 %, insbesondere ungefähr 10 % bezogen auf die

20 modifizierte Atmosphäre insgesamt ist. Die hohe Kohlendioxidkonzentration sorgt zum Einen für eine Verzögerung der metabolischen Prozesse, insbesondere der Restatmung, im Packgut. Zum Andern wird durch den aufgrund der hohen Kohlendioxidkonzentration reduzierten PH-Wert die mikrobielle Keimvermehrung verzögert. Der hohe Kohlendioxidgehalt kann durch Einleiten von externem

25 Kohlendioxidgas in den Verpackungsbehälter geschaffen werden. Als Alternative und/oder in Ergänzung dazu kann der hohe Kohlendioxidgehalt auch durch die metabolische Restatmung des Packguts selbst aufgebaut werden.

Die modifizierte Atmosphäre kann weiter derart geschaffen werden, dass sie eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Ozonkonzentration aufweist. Dabei

kann die Ozonkonzentration (d.h. die Konzentration an O_3 -Gas) zwischen 1 % und 17 %, vorzugsweise zwischen 5 % und 16 %, insbesondere zwischen 10 % und 15 % bezogen auf die Sauerstoffkonzentration in der modifizierten Atmosphäre sein. Diese Bereiche der Ozonkonzentration haben sich im Zusammenhang mit dem erfindungsgemässen Verfahren für eine Vielzahl von verschiedenen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln bewährt. Das Ozon bewirkt eine Sterilisation bzw. Desinfektion des Packguts, indem es Mikroorganismen wie Pilze, Hefen, Bakterien Viren usw. unschädlich macht. Im Unterschied zu den üblichen Desinfektionsverfahren durch Erhitzen des Packguts oder mit Hilfe von Chlorgas oder Propylenoxid erleidet das Packgut durch die Ozon-Sterilisation keinerlei stoffliche Veränderungen. Zudem entstehen auch keinerlei Rückstände im Verpackungsbehälter, weil das Ozon innerhalb von wenigen Stunden nahezu vollständig in molekularen Sauerstoff umgewandelt wird.

Vorteilhafterweise wird die modifizierte Atmosphäre derart geschaffen, dass sie weiter eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Konzentration an einem Inertgas, vorzugsweise einem Edelgas, aufweist, wobei die Inertgaskonzentration (bezogen auf die modifizierte Atmosphäre insgesamt) vorzugsweise zwischen 2 % und 10 %, insbesondere ungefähr 8 % ist. Als Inertgas zur Verwendung im Zusammenhang mit dem Verfahren gemäss dieser Erfindungsvariante hat sich insbesondere Argon bewährt.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsart des erfindungsgemässen Verfahrens wird nach dem Verschliessen des Verpackungsbehälters dieser mit Ultraviolettlicht beleuchtet. Einerseits werden zahlreiche Mikroben durch das UV-Licht direkt unschädlich gemacht, was zur Verlängerung der Haltbarkeit des Packguts beiträgt. Andererseits erzeugt das Ultraviolettlicht aufgrund der hohen Sauerstoffkonzentration Ozon im verschlossenen Verpackungsbehälter. Dieses Ozon wirkt – wie weiter oben beschrieben – als Sterilisationsmittel für das Packgut und trägt auf diese Art wiederum zur Verlängerung der Haltbarkeit des Packguts bei.

Der Verpackungsbehälter kann z.B. während mehr als zwei Minuten mit Ultraviolettlicht beleuchtet werden, die eine Intensität zwischen 0.1 und 2.0 W/m^2 aufweist.

Vorzugsweise wird der Verpackungsbehälter derart mit Ultraviolettlicht beleuchtet, dass die Energiedichte (d.h. die Energie pro Flächeneinheit) des auf den Verpackungsbehälter einfallenden Ultraviolettlichts zwischen 2'000 mW sec cm⁻² (20 kJ m⁻²) und 10'000 mW sec cm⁻² (100 kJ m⁻²) beträgt. Dabei kann die Wellenlänge des Ultraviolettlichts zwischen ungefähr 160 und ungefähr 280 nm liegen. Vorzugsweise hat das Ultraviolettlicht ein (spektrales) Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von ungefähr 185 nm. Bei dieser Wellenlänge ist die durch das Ultraviolettlicht induzierte Ozonproduktion maximal. Weiter ist es vorteilhaft, wenn das Ultraviolettlicht als Alternative oder in Ergänzung zu einem Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von ungefähr 185 nm ein weiteres (spektrales) Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von ungefähr 254 nm hat. bei einer Wellenlänge von 254 nm ist die bakterizide Wirkung des Ultraviolettlichts optimal. Bei den genannten Intensitäten und Wellenlängen wird eine Ozonkonzentration im Verpackungsbehälter derart geschaffen, dass die Haltbarkeit der im Verpackungsbehälter aufgenommenen Agrarprodukte bzw. Lebensmittel signifikant verlängert wird.

Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung werden die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel vor dem Einbringen in den Verpackungsbehälter mit ozonhaltigem Wasser gewaschen. Das Waschen mit ozonhaltigem Wasser bewirkt einerseits eine Sterilisation bzw. Desinfektion der Agrarprodukte bzw. Lebensmittel, indem es Mikroorganismen wie Pilze, Hefen, Bakterien, Viren usw. unschädlich macht. Andererseits wird durch das Waschen mit ozonhaltigem Wasser indirekt auch Ozon in den Verpackungsbehälter eingeleitet, wenn die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel mitsamt Restbeständen des Waschwassers in den Verpackungsbehälter eingebracht werden. Es leuchtet ein, dass dieser Aspekt der Erfindung nicht zwingend im Zusammenhang mit der Erhöhung der Sauerstoffkonzentration im Verpackungsbehälter eingesetzt werden muss.

Als Ozongehalt des Waschwassers, der zum Verbessern der Haltbarkeit der mit dem Waschwasser abgewaschenen Agrarprodukte bzw. Lebensmittel gut geeignet ist, hat sich ein Ozongehalt zwischen 2 und 20 mg/l, vorzugsweise ein Ozongehalt zwischen 4 und 10 mg/l, insbesondere ein Ozongehalt zwischen 6 und 8 mg/l herausgestellt.

Ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellter Verpackungsbehälter mitsamt den in ihm aufgenommenen verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln zeichnet sich dadurch aus, dass im verschlossenen Verpackungsbehälter die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel und eine modifizierte Atmosphäre aufgenommen sind, wobei die modifizierte Atmosphäre eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Sauerstoffkonzentration aufweist. Dadurch wird eine lange Haltbarkeit der in der Verpackung aufgenommenen Agrarprodukte bzw. Lebensmittel erreicht.

Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung weist eine Verpackung einen Verpackungsbehälter auf, der zur Aufnahme von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln und zur Schaffung einer modifizierten Atmosphäre in dem von ihm begrenzten Packraum ausgebildet, im Wesentlichen luftdicht verschliessbar und mit einer Gasdurchlasseinrichtung zum Entweichen lassen von Gasen aus dem Packraum versehen ist, welche durch die metabolische Restatmung der im Verpackungsbehälter aufgenommenen Agrarprodukte bzw. Lebensmittel erzeugt werden. Die Gasdurchlasseinrichtung ist als flache, vorzugsweise flexible Folienstruktur ausgebildet, die wenigstens eine Partie der Wand des Verpackungsbehälters bildet. Im vorliegenden Zusammenhang ist unter einem im Wesentlichen luftdicht verschliessbaren Verpackungsbehälter ein Verpackungsbehälter derart zu verstehen, dass er – mit Ausnahme des Gasaustauschs durch die Gasdurchlassmittel hindurch - in einem für die MAP-Technologie üblichen Ausmass luftdicht verschliessbar ist.

Die Ausbildung der Gasdurchlassmittel als flache Folienstruktur ermöglicht eine einfache und kostengünstige Herstellung derselben im Zuge des Folien-Herstellungsprozesses. Im Gegensatz dazu waren die bisher für die MAP-Technik benutzten Gasdurchlassmittel des Typs, wie sie beispielsweise in der Druckschrift WO 01/89310 (Steffen) in Form des aus hartem Kunststoffmaterial gefertigten Einweg-Überdruckventils beschrieben sind, vergleichsweise kompliziert in der Herstellung und deshalb entsprechend teuer.

Die erläuterte Verpackung für verderbliche Lebensmittel erweist sich auch unabhängig von der Erhöhung der Sauerstoffkonzentration im Verpackungskörper oder dem Abwaschen des Packguts mit ozonhaltigem Waschwasser als vorteilhaft. Der Verpackungskörper ist typischerweise zur Aufnahme von Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln mit einer Nettomasse zwischen ungefähr 0.1 und 10 kg ausgebildet.

Die als flache Folienstruktur ausgebildete Gasdurchlasseinrichtung kann eine semipermeable Kunststoffolie umfassen, die derart ausgebildet ist, dass sie auf ihrer gesamten Fläche für molekularen Sauerstoff eine Gasdurchlässigkeit zwischen $1'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.16 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) und $10'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.16 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$), vorzugsweise eine Gasdurchlässigkeit zwischen $3'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($3.5 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) und $6'400 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($7.4 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) aufweist und für Kohlendioxid eine Gasdurchlässigkeit zwischen $3'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($3.5 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) und $30'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($3.5 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$), vorzugsweise eine Gasdurchlässigkeit zwischen $12'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.39 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$) und $16'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.86 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$) aufweist. Insbesondere für vergleichsweise kleine Verpackungen, die zur Aufnahme von Packgut bis zu einer maximalen Masse von ungefähr 2 kg vorgesehen sind, sind Gasdurchlasseinrichtungen, die lediglich aus solchen semipermeablen Kunststoffolien gebildet werden, oftmals bereits ausreichend zum Erreichen der gewünschten Haltbarkeit.

Als Alternative und/oder in Ergänzung zu einer semipermeablen Kunststoffolie kann die als flache Folienstruktur ausgebildete Gasdurchlasseinrichtung jedoch auch eine aus wenigstens zwei miteinander verbundenen Schichten (Folienschichten) zusammengesetzte Folie umfassen mit wenigstens einem eine Tasche definierenden Bereich, in welchem die beiden Folienschichten nicht miteinander verbunden sind und ein druckempfindliches Dichtungsmittel zwischen den beiden Folienschichten angeordnet ist. Im Taschenbereich sind in den beiden Folienschichten Perforationen derart ausgebildet, dass sie für Gas durchlässig, für das Dichtungsmittel jedoch im Wesentlichen undurchlässig sind, so dass insgesamt im Taschenbereich ein Gas-Überdruckventil gebildet wird. Als druckempfindliches Dichtungsmittel wird im vorliegenden Zusammenhang ein Dichtungsmittel bezeichnet, das bei einem vergleichsweise kleinen Druckunterschied zwischen den von ihm getrennten Räumen

für Gas dicht ist, während es bei einem vergleichsweise grossen Druckunterschied für Gas durchlässig ist. Das Dichtungsmittel kann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass das im Taschenbereich der Folie gebildete Gas-Überdruckventil für Druckdifferenzen von weniger als ungefähr 10 mbar (10 hPa) dicht ist, während es für Druckdifferenzen von mehr als ungefähr 30 mbar (30 hPa) durchlässig ist. Je nach Art des Packguts und/oder des Verpackungsbehälters sind jedoch auch andere Übergangsdrücke zwischen dem dichten und dem durchlässigen Zustand des Überdruckventils möglich.

Das druckempfindliche Dichtungsmittel kann eine gelartige Masse, insbesondere gelförmiges Silikonöl (auch als Silikonfett oder Silikonpaste bezeichnet) sein. Grundsätzlich können jedoch auch andere geeignete druckempfindliche Dichtungsmittel verwendet werden.

Vorzugsweise sind die Perforationen jeweils an bezüglich einander versetzten Stellen in den beiden Folienschichten ausgebildet, zwischen denen das druckempfindliche Dichtungsmittel eingeschlossen ist. Dadurch wird eine gute Dichtheit des im Taschenbereich der Folie gebildeten Gas-Überdruckventils bei kleinen Druckdifferenzen gewährleistet, denn in diesem Fall ist nie eine Perforation der einen Schicht direkt über einer Perforation der anderen Schicht angeordnet. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Anordnungen der Perforationen möglich.

Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung ist der gelartigen Masse eine antibakteriell wirkende Substanz beigemischt. Dadurch wird erreicht, dass im Falle eines Eindringens von Bakterien durch das im Taschenbereich der Folie gebildete Überdruckventil hindurch diese Bakterien weitgehend unschädlich gemacht werden.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsart der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der gelartigen Masse eine ethylenbindende (d.h. eine Ethylen adsorbierende und/oder absorbierende) Substanz beigemischt ist. Eine solche Substanz kann insbesondere Titandioxid (TiO₂) sein. Die ethylenbindende Substanz hält das in der Verpackung

unerwünschte Reifegas Ethylen vom Packgut fern und sorgt dadurch für eine weitere Verlängerung der Haltbarkeit des Packguts.

Vorzugsweise ist weiter wenigstens eine Partie der Wand des Verpackungsbehälters derart ausgebildet, dass in dieser Partie die Verpackungsbehälterwand für
5 Ultraviolettlicht gut durchlässig ist. Eine solche Verpackung eignet sich besonders gut zur Anwendung der Varianten des erfindungsgemässen Verfahrens, welche die Beleuchtung der Verpackung mitsamt dem Packgut mittels Ultraviolettlicht vorsehen.

Vorteilhafterweise ist der Verpackungsbehälter weiter derart ausgebildet, dass er zum Garen der im verschlossenen Verpackungsbehälter aufgenommenen Agrarprodukte
10 bzw. Lebensmittel in einem Mikrowellenofen geeignet ist. Ein solcher Verpackungsbehälter kann z.B. eine nach oben offene Schale umfassen, die aus hitzebeständigen Polypropylen, PET-C (Polyethylenterephthalat) oder einem anderen geeigneten hitzebeständigen Kunststoff gefertigt ist und mittels einer durchsichtigen, flexiblen, aus Polyester oder einem anderen geeigneten Kunststoff gefertigten
15 Deckfolie luftdicht verschlossen ist, wobei die Deckfolie nach Art eines sogenannten Peelverschlusses von der Schale abreissbar ist, um den Verpackungsbehälter zu öffnen und das Packgut zu konsumieren.

Vorzugsweise ist im mikrowellenofentauglichen Verpackungsbehälter weiter eine Hydrogelmasse angeordnet, welche bei Erhitzung Wasser freisetzt. Dadurch wird
20 gewährleistet, dass während der Lagerung und dem Transport des Packguts bei normalen Temperaturen das Wasser im Hydrogel gebunden und das Packgut dadurch im Wesentlichen trocken im verschlossenen Verpackungsbehälter aufbewahrt ist. Wird der nach wie vor verschlossene Verpackungsbehälter dann im Mikrowellenofen erhitzt, so wird Wasser aus dem Hydrogel abgegeben, welches in Form von Kochwasser
25 und/oder Wasserdampf den Garprozess im Mikrowellenofen unterstützt.

Gemäss einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung ist im Verpackungsbehälter zusätzlich ein Trocknungsmittel angeordnet. Das Trocknungsmittel bindet allfällig im Verpackungsbehälter vorhandenes Flüssigwasser, das z.B. durch Kondensation und/oder durch die metabolische Restatmung des Packguts gebildet worden ist.

Insgesamt sorgt das Trocknungsmittel für eine trockene Aufbewahrung und somit für eine weitere Verlängerung der Haltbarkeit der im Verpackungsbehälter aufgenommenen Agrarprodukte bzw. Lebensmittel.

5 Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- 10 Fig. 1 einen Verpackungsbehälter einer Verpackung gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsart der Erfindung in einer vereinfachten, perspektivischen Darstellung;
- Fig. 2 die Deckfolie des Verpackungsbehälters aus Fig. 1 in einer vereinfachten Draufsicht von oben;
- 15 Fig. 3 die Deckfolie aus Fig. 2 in einer vereinfachten, schematischen Querschnitt-Teilansicht entlang der Linie A-A.

Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

20 Fig. 1 zeigt einen Verpackungsbehälter 10 einer Verpackung gemäss einer bevorzugten Ausführungsart der Erfindung in einer vereinfachten, perspektivischen Darstellung. Der Verpackungsbehälter 10 umfasst eine nach oben offene Schale 20, die aus hitzebeständigem Polypropylen gefertigt ist. Der Verpackungsbehälter 10 umfasst weiter eine durchsichtige, flexible Deckfolie 30, mittels der die Schale 20 im Wesentlichen luftdicht verschliessbar ist, indem die Deckfolie 30 auf den oberen Rand

der Schale 20 geschweisst wird. Zum Öffnen des Verpackungsbehälters 10 kann die Deckfolie 30 nach Art eines sogenannten Peelverschlusses (auch als Abreissverschluss bezeichnet) von der Schale 20 abgerissen werden. In Fig. 1 ist die Deckfolie 30 in teilweise von der Schale 20 weggerissenem Zustand dargestellt.

- 5 Die Deckfolie 30 hat einen im Wesentlichen zweischichtigen Aufbau und umfasst eine erste Folienschicht 34 aus Polyethylen (PE) und eine zweite Folienschicht 32 aus Polyester. Im verschlossenen Zustand des Verpackungsbehälters 10 ist die Folienschicht 34 aus Polyethylen auf den oberen Rand der Schale geschweisst und bildet die innere, dem Packraum bzw. dem in der Schale aufgenommenen Packgut
10 (nicht dargestellt) zugewandte Seite der Deckfolie 30, während die Folienschicht 32 aus Polyester die vom Packgut abgewandte äussere Seite der Deckfolie 30 bildet.

- Die beiden Folienschichten 32, 34 sind mit Ausnahme von zwei rechteckigen Bereichen 40, 50 in für Folien üblicher Art durch Kaschieren miteinander verbunden. In den Bereichen, in denen die beiden Folienschichten 32, 34 zusammenkaschiert sind,
15 bildet die Deckfolie 30 eine semipermeable Membran mit einer Gasdurchlässigkeit zwischen $3'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($3.5 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) und $6'400 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($7.4 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) für molekularen Sauerstoff und einer Gasdurchlässigkeit zwischen $12'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.39 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$) und $16'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.86 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$) für Kohlendioxid.

- 20 In den beiden rechteckigen Bereichen 40, 50 sind die beiden Folienschichten 32, 34 nicht miteinander verbunden, so dass in diesen Bereichen je eine Tasche 40, 50 zwischen den beiden Folienschichten 32, 34 gebildet wird. Die Taschen 40, 50 sind je mit einer Masse 46, 56 aus gelförmigem Silikonöl (auch als Silikonfett oder Silikonpaste bezeichnet) gefüllt. Weiter sind im Bereich der Taschen 40, 50
25 Perforationen 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54 in den Folienschichten 32, 34 derart ausgebildet, dass sie für Gas durchlässig, für das gelförmige Silikonöl 46, 56 jedoch im Wesentlichen undurchlässig sind. Bei der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsart der Erfindung bestehen diese Perforationen 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54 aus je zwei feinen Schlitten 43, 44, 53, 54 in der inneren Folienschicht 34 und zwei
30 feinen Schlitten 41, 42, 51, 52 in der äusseren Folienschicht 32 für beide Taschen 40,

50, wobei die Schlitz 43, 44, 53, 54 in der inneren Folienschicht 34 bezüglich den Schlitz 41, 42, 51, 52 in der äusseren Folienschicht 32 jeweils bezüglich einander versetzt angeordnet sind, so dass nie ein Schlitz 41, 42, 51, 52 in der äusseren Folienschicht 32 direkt über einem Schlitz 43, 44, 53, 54 in der inneren Folienschicht 34 angeordnet ist.

Das gelförmige Silikonöl 46, 56 in den beiden Taschen 40, 50 ist für Gas ein druckempfindliches Dichtungsmittel, denn bei kleinen Druckunterschieden zwischen der Innenseite und der Aussenseite der Deckfolie 30 ist es für Gas dicht, während es bei grossen Druckunterschieden für Gas durchlässig ist. Insgesamt bilden die beiden mit Silikonöl 46, 56 gefüllten Taschen 40, 50 je ein Gas-Überdruckventil, welches für Druckdifferenzen von weniger als ungefähr 10 mbar (10 hPa) für Gas dicht ist. Für Druckdifferenzen von mehr als ungefähr 30 mbar (30 hPa) sind die beiden durch die Folientaschen 40, 50 gebildeten Gas-Überdruckventile für Gas durchlässig. Somit kann bei Druckdifferenzen von mehr als ungefähr 30 mbar (30 hPa) auch bei verschlossenem Verpackungsbehälter 10 Gas vom Packraum durch die beiden Folientaschen 40, 50 hindurch nach aussen entweichen.

Dem Silikonöl 46, 56 in den Folientaschen 40, 50 ist eine antibakteriell wirkende Substanz beigemischt. Dadurch wird erreicht, dass im Falle eines Eindringens von Bakterien durch die in den Taschenbereichen 40, 50 der Deckfolie 30 gebildeten Überdruckventile hindurch diese Bakterien weitgehend unschädlich gemacht werden.

Dem Silikonöl 46, 56 in den Folientaschen 40, 50 ist weiter Titandioxid (TiO_2) beigemischt. Das Titandioxid hat eine ethylenbindende Wirkung. Es bindet allfällig im Packraum vom darin aufgenommenen Packgut (nicht dargestellt) gebildetes Ethylen und hält dieses unerwünschte Reifegas vom Packgut fern.

Die Deckfolie 30 ist insgesamt durchsichtig ausgebildet und ermöglicht dadurch eine Sichtkontrolle des Packguts durch die Deckfolie 30 hindurch. Die Deckfolie 30 ist aber auch für Ultraviolettlicht weitgehend durchsichtig bzw. durchlässig. Dadurch wird die Beleuchtung des Packguts mit Ultraviolettlicht durch die Deckfolie 30 hindurch ermöglicht.

Weiter ist die Deckfolie 30 an ihrer inneren, dem Packgut zugewandten Seite mit einer beschlagsmindernden Beschichtung (auch als Antifog-Beschichtung bezeichnet) versehen, damit die Klarsicht durch die Deckfolie 30 hindurch nicht durch Tropfenbildung an der Deckfolie 30 behindert wird.

- 5 Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Verpackungsbehälter 10 ist mikrowellenofen-
tauglich. Das heisst, zum Garen der im Verpackungsbehälter 10 aufgenommenen
Lebensmittel (nicht dargestellt) können diese mitsamt dem verschlossenen
Verpackungsbehälter 10 in einen Mikrowellenofen gestellt und mittels Mikrowellen
10 gegart werden. Nach dem Garen kann die Deckfolie 30 von der Schale 20 abgerissen
werden, worauf die Lebensmittel direkt aus der Schale 20 konsumiert werden können.

- Zur Unterstützung des Garprozesses ist im verschlossenen Verpackungsbehälter 10
nebst den das Packgut bildenden Lebensmitteln (nicht dargestellt) weiter eine
Hydrogelmasse (nicht dargestellt) aufgenommen. Bei normalen Umgebungs-
temperaturen bleibt das in der Hydrogelmasse enthaltene Wasser in der
15 Hydrogelmasse gebunden. Sobald die Verpackung mitsamt dem Packgut jedoch im
Mikrowellenofen erhitzt wird, setzt die Erhitzung wenigstens einen Teil des in der
Hydrogelmasse enthaltenen Wassers frei. Dieses Wasser unterstützt dann in Form von
Kochwasser und/oder Wasserdampf den Garprozess im Mikrowellenofen.

- Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Verpackungsbehälter 10 ist für die
20 Aufbewahrung von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln (nicht
dargestellt) derart geeignet, dass diese lange haltbar bleiben. Er eignet sich
insbesondere für die Aufbewahrung von Frischgemüsen wie gerüstete französische
Bohnen, Karottenstäbchen, Apérosticks, geschälte Spargeln, Broccoli- und/oder
Blumenkohlrosetten, gerüstete Kefen, in Streifen geschnittene Peperoni, Ratatouille,
25 geschnittene Pilze, frische geschälte Schwarzwurzeln, Fruchtsalate und Fruchtstücke.

Für die lange haltbare Aufbewahrung von Spargeln mittels dem in Fig. 1 bis 3
dargestellten Verpackungsbehälter 10 werden die Spargeln (nicht dargestellt) zunächst
geerntet, geschält und während ungefähr drei Minuten in ozonhaltigem Trinkwasser
(nicht dargestellt) gewaschen, wobei der Ozongehalt des Wassers zwischen 6 und

8 mg/l liegt. Das Waschen mit ozonhaltigem Trinkwasser bewirkt eine erste Sterilisation der Spargeln. Danach wird eine gewünschte Menge Spargeln mit einer Nettomasse von ungefähr 500 g in die offene Schale 20 des Verpackungsbehälters 10 gefüllt, wobei zuvor eine Hydrogelmasse (nicht dargestellt) auf den Boden der Schale 20 gegossen worden ist.

Anschliessend wird in einer Anlage (nicht dargestellt), wie sie für die MAP-Technik im Wesentlichen bekannt ist, zunächst die nicht modifizierte, der Umgebungsluft entsprechende Atmosphäre durch Evakuieren aus der Schale 20 entfernt, dann ein einer modifizierten Atmosphäre entsprechendes Gasgemisch durch sogenannte Rückbegasung in die Schale 20 eingeleitet und anschliessend die Schale 20 im Wesentlichen luftdicht verschlossen, indem die Deckfolie 30 auf den oberen Rand der Schale 20 geschweisst wird. Das durch Rückbegasung in die Schale 20 eingeleitete Gasgemisch besteht im Wesentlichen aus 70 % molekularem Sauerstoff, 10 % Kohlendioxid, 12 % Ozon und 8 % Argon. Der hohe Gehalt an molekularem Sauerstoff und Ozon in der modifizierten Atmosphäre bewirkt eine zweite Sterilisation der im Verpackungsbehälter 10 aufgenommenen Spargeln (nicht dargestellt).

Als nächstes werden die Spargeln im verschlossenen Verpackungsbehälter 10 während ungefähr zwei Minuten durch die Deckfolie 30 hindurch mit Ultraviolettlicht beleuchtet, wobei eine in einer Entfernung von ca. 2 cm vom Verpackungsbehälter angeordnete Lichtquelle Ultraviolettlicht aussendet, das beim Auftreffen auf den Verpackungsbehälter eine Intensität von ungefähr 0.4 W/m^2 hat und ein Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von ungefähr 185 nm. Die Energiedichte des insgesamt auf dem Verpackungsbehälter eintreffenden Ultraviolettlichts beträgt somit ungefähr $4'800 \text{ mW sec cm}^{-2}$ (48 kJ m^{-2}). Die Beleuchtung mit Ultraviolettlicht bewirkt eine weitere Sterilisation der im Verpackungsbehälter 10 aufgenommenen Spargeln. Die solcherart behandelten Spargeln sind im verschlossenen Verpackungsbehälter 10 während ungefähr 3 Wochen haltbar.

Das durch die Rückbegasung in den Verpackungsbehälter 10 eingeführte und/oder durch das Ultraviolettlicht im Verpackungsbehälter 10 erzeugte Ozon zerfällt innerhalb von wenigen Stunden wieder in molekularen Sauerstoff, welcher durch die Deckfolie 30

hindurch nach aussen diffundiert und/oder von den Spargeln im Zuge ihrer metabolischen Restatmung aufgenommen wird. Nach ungefähr 24 Stunden stellt sich dank der für molekularen Sauerstoff semipermeablen Deckfolie 30 und den von den Folientaschen 40, 50 gebildeten Überdruckventilen, durch welche hindurch
5 Kohlendioxid und Wasserdampf entweichen können, die im Zuge der metabolischen Restatmung der Spargeln erzeugt werden, von selbst ein Atmungsgleichgewicht ein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung ein Verfahren sowie eine Verpackung angegeben werden, welche eine Verlängerung der Haltbarkeit von heiklen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln ermöglicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verlängern der Haltbarkeit von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln, wobei das Verfahren die Schritte aufweist, die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel in einen Verpackungsbehälter (10) einzubringen, im Verpackungsbehälter (10) eine modifizierte Atmosphäre zu schaffen und den Verpackungsbehälter (10) zu verschliessen, dadurch gekennzeichnet, dass die modifizierte Atmosphäre derart geschaffen wird, dass sie eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Sauerstoffkonzentration aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Schaffung der modifizierten Atmosphäre derart, dass die Sauerstoffkonzentration in der modifizierten Atmosphäre zwischen 40 % und 90 %, vorzugsweise zwischen 60 % und 85 %, insbesondere ungefähr 80 % ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Schaffung der modifizierten Atmosphäre derart, dass sie zusätzlich eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Konzentration an Kohlendioxid aufweist, wobei die Kohlendioxidkonzentration vorzugsweise zwischen 2 % und 25 %, insbesondere ungefähr 10 % ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Schaffung der modifizierten Atmosphäre derart, dass sie weiter eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Ozonkonzentration aufweist, wobei die Ozonkonzentration zwischen 1 % und 17 %, vorzugsweise zwischen 5 % und 16 %, insbesondere zwischen 10 % und 15 % bezogen auf die Sauerstoffkonzentration in der modifizierten Atmosphäre ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch die Schaffung der modifizierten Atmosphäre derart, dass sie weiter eine im Vergleich zu

gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Konzentration an einem Inertgas, vorzugsweise einem Edelgas, aufweist, wobei die Inertgaskonzentration vorzugsweise zwischen 2 % und 10 %, insbesondere ungefähr 8 % ist.

- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Verschliessen des Verpackungsbehälters (10) dieser mit Ultraviolettlicht derart beleuchtet wird, dass durch das Ultraviolettlicht aufgrund der hohen Sauerstoffkonzentration im verschlossenen Verpackungsbehälter (10) Ozon erzeugt wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Verpackungsbehälter (10) derart mit Ultraviolettlicht beleuchtet wird, dass die Energiedichte des auf den Verpackungsbehälter einfallenden Ultraviolettlichts zwischen $2'000 \text{ mW sec cm}^{-2}$ (20 kJ m^{-2}) und $10'000 \text{ mW sec cm}^{-2}$ (100 kJ m^{-2}) beträgt, wobei das Ultraviolettlicht eine Wellenlänge zwischen ungefähr 160 und ungefähr 280 nm und vorzugsweise ein Intensitätsmaximum bei 185 nm und/oder ein Intensitätsmaximum bei 254 nm hat.
- 15 8. Verfahren zum Verlängern der Haltbarkeit von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln in einem Verpackungsbehälter insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel vor dem Einbringen in den Verpackungsbehälter mit ozonhaltigem Wasser gewaschen werden.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Waschwasser einen Ozongehalt zwischen 2 und 20 mg/l, vorzugsweise einen Ozongehalt zwischen 4 und 10 mg/l, insbesondere einen Ozongehalt zwischen 6 und 8 mg/l hat.
- 25 10. Verpackungsbehälter (10) mit in ihm aufgenommenen verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln hergestellt gemäss dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei im verschlossenen Verpackungsbehälter (10)

die Agrarprodukte bzw. Lebensmittel und eine modifizierte Atmosphäre aufgenommen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die modifizierte Atmosphäre eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Sauerstoffkonzentration aufweist.

- 5 11. Verpackung insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Verpackungsbehälter (10), der zur Aufnahme von
10 verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln und zur Schaffung einer modifizierten Atmosphäre in dem von ihm begrenzten Packraum ausgebildet, im Wesentlichen luftdicht verschliessbar und mit einer Gasdurchlasseinrichtung (30, 40, 50) zum Entweichen lassen von Gasen aus dem Packraum versehen ist,
welche durch die metabolische Restatmung der im Verpackungsbehälter (10) aufgenommenen Agrarprodukte bzw. Lebensmittel erzeugt werden, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die Gasdurchlasseinrichtung (30, 40, 50) als flache Folienstruktur ausgebildet ist, die wenigstens eine Partie der Wand des Verpackungsbehälters (10) bildet.
12. Verpackung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasdurchlass-
einrichtung (30, 40, 50) eine semipermeable Kunststoffolie (30) umfasst, die derart
ausgebildet ist, dass sie auf ihrer gesamten Fläche für molekularen Sauerstoff eine
20 Gasdurchlässigkeit zwischen $1'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.16 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) und $10'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.16 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$), vorzugsweise eine Gasdurchlässigkeit zwischen $3'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($3.5 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) und $6'400 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($7.4 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) aufweist und für Kohlendioxid eine Gasdurchlässigkeit zwischen $3'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($3.5 \cdot 10^{-8} \text{ m sec}^{-1}$) und $30'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($3.5 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$),
vorzugsweise eine Gasdurchlässigkeit zwischen $12'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$
25 ($1.39 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$) und $16'000 \text{ cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$ ($1.86 \cdot 10^{-7} \text{ m sec}^{-1}$) aufweist.
13. Verpackung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasdurchlasseinrichtung (30, 40, 50) eine aus wenigstens zwei miteinander verbundenen Schichten (32, 34) zusammengesetzte Folie (30) umfasst mit wenigstens einem eine Tasche definierenden Bereich (40, 50), in welchem die

5 beiden Folienschichten (32, 34) nicht miteinander verbunden sind und ein druckempfindliches Dichtungsmittel (46, 56) zwischen den beiden Folienschichten (32, 34) angeordnet ist, wobei im Taschenbereich (40, 50) in den beiden Folienschichten (32, 34) Perforationen (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) derart ausgebildet sind, dass sie für Gas durchlässig, für das Dichtungsmittel (46, 56) jedoch im Wesentlichen undurchlässig sind, so dass insgesamt im Taschenbereich (40, 50) ein Gas-Überdruckventil gebildet wird.

14. Verpackung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das druckempfindliche Dichtungsmittel (46, 56) eine gelartige Masse (46, 56) ist.
- 10 15. Verpackung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Perforationen (41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54) jeweils an bezüglich einander versetzten Stellen in den beiden Folienschichten (32, 34) ausgebildet sind.
16. Verpackung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der gelartigen Masse (46, 56) eine antibakteriell wirkende Substanz beigemischt ist.
- 15 17. Verpackung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der gelartigen Masse (46, 56) eine ethylenbindende Substanz beigemischt ist.
18. Verpackung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Partie der Wand des Verpackungsbehälters (10) derart ausgebildet ist, dass in dieser Partie die Verpackungsbehälterwand für
20 Ultraviolettlicht gut durchlässig ist.
19. Verpackung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, gekennzeichnet durch eine Ausbildung des Verpackungsbehälters (10) derart, dass er zum Garen der im verschlossenen Verpackungsbehälter (10) aufgenommenen Agrarprodukte bzw. Lebensmittel in einem Mikrowellenofen geeignet ist.

20. Verpackung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiter eine im Verpackungsbehälter (10) angeordnete Hydrogelmasse umfasst, welche bei Erhitzung Wasser freisetzt.
21. Verpackung nach einem der Ansprüche 11 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiter ein im Verpackungsbehälter (10) angeordnetes Trocknungsmittel umfasst.

Zusammenfassung

Zum Verlängern der Haltbarkeit von verderblichen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln werden diese in einen Verpackungsbehälter (10) eingebracht, wird im Verpackungsbehälter (10) eine modifizierte Atmosphäre geschaffen und der Verpackungsbehälter (10) verschlossen. Dabei wird die modifizierte Atmosphäre derart geschaffen, dass sie eine im Vergleich zu gewöhnlicher Umgebungsluft erhöhte Sauerstoffkonzentration aufweist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung ein Verfahren sowie eine Verpackung angegeben werden, welche eine Verlängerung der Haltbarkeit von heiklen Agrarprodukten und/oder Lebensmitteln ermöglichen.

(Fig. 1)

Fig. 1

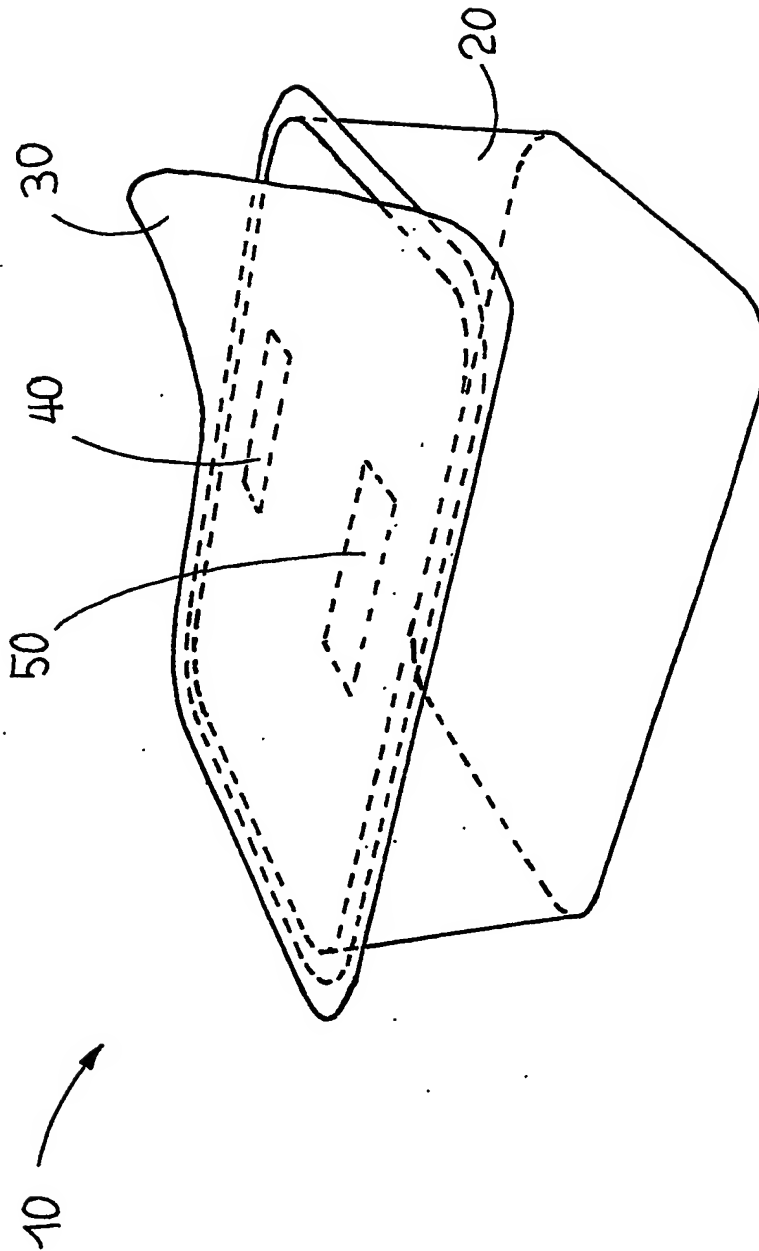
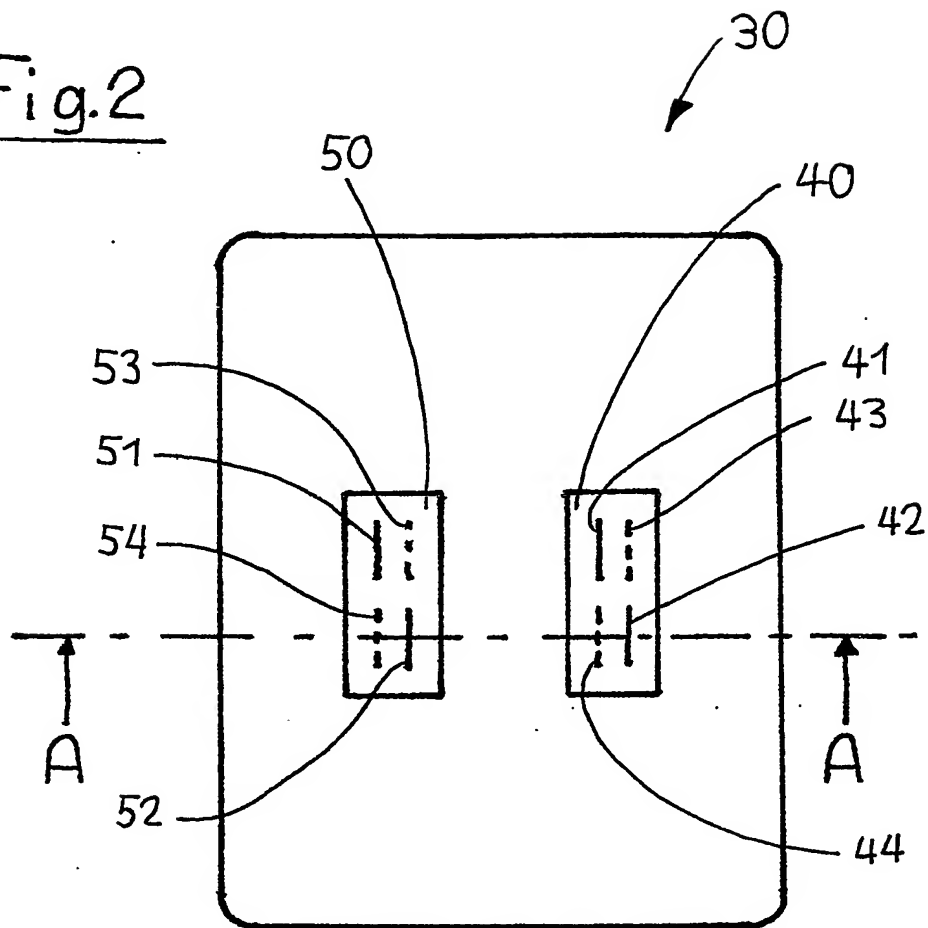
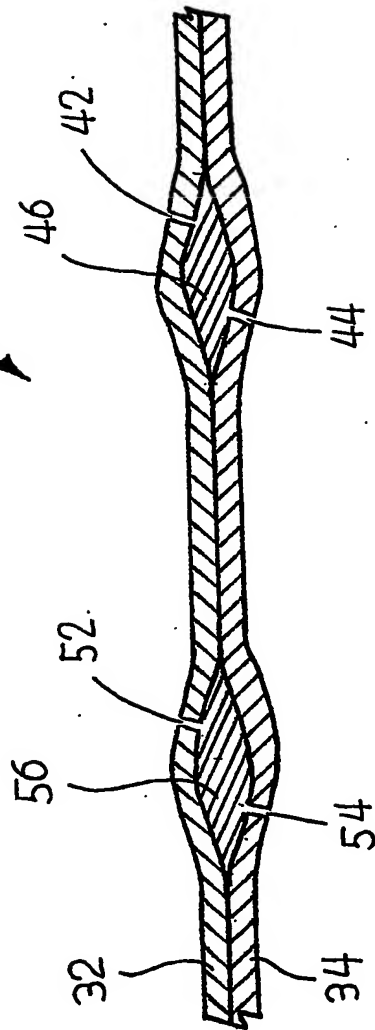


Fig.2



30



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.